

RASPRAVE.

Časopis Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje 41/2 (2015.)

UDK 81'234

Stručni rad

Rukopis primljen 30. VIII. 2015.

Prihvaćen za tisak 10. XI. 2015.

Veno Volenec

[vvolenec@ffzg.hr](mailto:vvolenec@ffzg.hr)

## KRATKA POVIJEST NEUROLINGVISTIKE

Članak je pregled povijesnoga razvoja neurolingvistike. U članku se kronološki prikazuje proučavanje odnosa između jezične sposobnosti i čovjekova živčanoga sustava, počevši od najranijih takvih razmatranja u starome Egiptu i antičkoj Grčkoj. Sve do 19. stoljeća sačuvani izvori uglavnom su svjedočili o pojedinačnim, više ili manje detaljno dokumentiranim učincima oštećenja mozga na jezik i govor. Najznačajniji takvi slučajevi, koji su imali nemali utjecaj na razvoj neurolingvistike i afaziologije, prikazani su u ovom članku. U 19. stoljeću javila su se važna nastojanja da se jeziku i govoru odrede mjesta (da ih se lokalizira) u mozgu, pri čemu su se posebno istaknuli Franz J. Gall, Paul Broca i Carl Wernicke. Dvadeseto stoljeće obilježeno je ubrzanim razvojem teorija i eksperimentalnih metoda za istraživanje odnosa između jezika i živčanoga sustava te uspostavljanjem neurolingvistike u 1960-ima kao interdisciplinarnih znanosti koja crpe teoriju i istraživačku metodu iz lingvistike i neuroznanosti.

### 1. Uvod

Proučavanje odnosa između čovjekova živčanoga sustava i jezične sposobnosti područje je *neurolingvistike*. Trajno nastojanje neurolingvističkih istraživanja stvaranje je modela koji bi bili kadri opisati i objasniti kako jezik proizlazi iz mozga i kako mozak upravlja procesima kao što su govorenje, slušanje, čitanje i pisanje (Lesser 1990: 205, Crystal 2006: 325). Suvremena neurolingvistika nastala je 1960-ih godina spajanjem načela tadašnje kognitivne neuroznanosti i lingvistike, posebno snažno potaknuta spoznajama ranijih, pretežno me-

dicinskih disciplina kao što je *afaziologija*. Afaziologija – proučavanje jezičnih i govornih poremećaja uzrokovanih oštećenjem mozga – i danas je važan dio neurolingvistike (Caplan 2001: 583–588). Međutim, premda se o neurolingvistici kao zasebnoj znanstvenoj disciplini može govoriti tek od sredine 20. stoljeća nadalje, proučavanje odnosa između jezika i mozga zaokuplja istraživače već pet tisućljeća.

## 2. Stari vijek

Jedan od najranijih dokumenata u kojemu se spominje odnos između jezika i mozga zove se *Papirus Edwina Smitha*. Porijeklom je iz staroga Egipta i datira otprilike iz 1700. pr. Kr., premda se smatra da je njegov original star i do 5000 godina. Riječ je o prastarome faraonskome medicinskom dokumentu koji je godine 1862. otkrio i preveo egiptolog Edwin Smith. Otuda mu ime. U dokumentu je opisano 48 slučajeva raznih ozljeda i oboljenja, pri čemu 22. slučaj opisuje pacijenta koji uslijed raskola lubanje kod sljepoočnice gubi sposobnost govora:

„Ima ozljedu na sljepoočnici, koja prodire do kosti i probija lubanju; dok ispušta krv iz obiju nosnica, pati i od ukočenosti vrata; ne može govoriti. Oboljenje bez mogućnosti liječenja” (Breasted 1930: 286).

Valja istaknuti, međutim, da su stari Egipćani vjerovali u *kardiocentrični sustav*, što znači da su upravo srce, a ne mozak, smatrali izvorom uma, svijesti, mudrosti i duše.

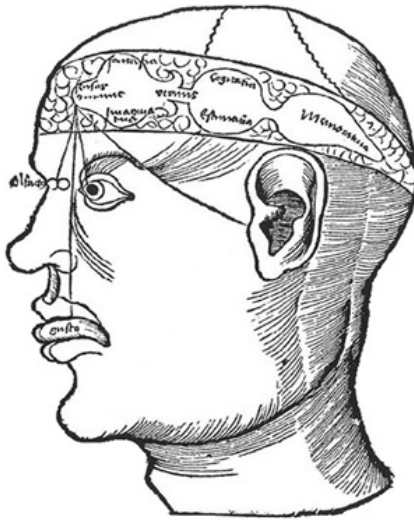
Mnogo stoljeća kasnije stari su Grci smatrali da je jezik dio općega čovjekova znanja i pamćenja. Budući da se u skladu s time znanje riječi smatralo samo određenim vidom pamćenja, jezični i govorni poremećaji koje danas možemo nazivati afazijama tada su bili interpretirani kao djelomičan gubitak pamćenja (*amnésie partielle*) (Sollier 1892: 61). Grčki liječnik Hipokrat (460. – 370. pr. Kr.) opisao je pacijenta koji je izgubio „pamćenje za slova” (zapravo glasove) te je primijetio da govorne poremećaje često prati paraliza dijela tijela koji je suprotan strani oštećenja u mozgu. Aristotel (384. – 322. pr. Kr.) je – slično kao i stari Egipćani – također zastupao kardiocentrično viđenje čovjekova uma. Iako se Aristotelova lokalizacija mentalnih sposobnosti pokazala pogrešnom, njegova je teorija uma i pamćenja veoma dugo bila vrlo utjecajna, a zasnivala se na tzv. *zakonima udruživanja (asocijacije)*: čovjek pamti (uči) pojmove na temelju njihove sličnosti, susjednosti i/ili kontrastnosti. Poznao je nekoliko

vrsta govornih poremećaja: gubitak kontrole nad izgovaranjem glasova (*traulotes*), nesvjesno sinkopiranje glasova ili cijelih slogova (*psellotes*), pogrešno povezivanje govornih članka (najčešće slogova) i njihovo inicijalno duljenje, odnosno ono što bismo danas smatrali mucanjem (*ischophonia*).

Nedugo nakon Aristotela, ponajprije pod utjecajem ranijega Platonova (428. – 347. pr. Kr.) učenja, napušten je kardiocentrični sustav, a um je lokaliziran u mozak. U skladu s time Herofil (335. – 280. pr. Kr), katkad nazivan „ocem anatomije”, stvara svoju *ventrikularnu teoriju* funkcioniranja mozga: unutarnja čula, koja predstavljaju dušu ili psihu, proizlaze iz triju *ventrikula* (komora, ćelija) u mozgu (slika 1). Ideja je bila da kroz te komore prolazi tekućina ili mistična zračna struja, koju je nešto kasnije rimski liječnik Galen (oko 3. st. pr. Kr.) nazvao *pneuma*, čime se tobože moglo objasniti kretanje koje za posljedicu ima dinamične procese kao što su stvaranje mentalnih slika, izvršavanje kognitivnih postupaka i pohranjivanje podataka u pamćenju (Mildner 2008: 45). Ventrikularna teorija bila je dominantan model funkcioniranja mozga tijekom kasnoga starog vijeka i tijekom srednjega vijeka, sve do 17. stoljeća (Whitaker 2006: 598).

### 3. Srednji vijek

Za inačicu ventrikularne teorije koja je bila dominantna tijekom srednjega vijeka danas se rabi naziv *srednjovjekovna doktrina ćelija* (engl. *Medieval Cell Doctrine*) (Whitaker 1998: 28). Ideja se, međutim, nije umnogome razlikovala od klasične ventrikularne teorije. Tvrdnja je bila da u mozgu postoje tri ćelije, od kojih svaka obavlja određenu funkciju: prva, prednja ćelija mjesto je „zdravoga razuma” (lat. *sensus communis*, engl. *common sense*) gdje se na temelju podražaja iz osjetilnih organa stvaraju umne slike, predodžbe, pa i imaginacija (mašta, fantazija); druga, srednja ćelija mjesto je kognitivnih procesa kao što su mišljenje, rasuđivanje, donošenje sudova i dr.; treća, stražnja ćelija poprište je pamćenja (Gross 1997: 31). Prema takvu viđenju lokalizacije moždanih funkcija čovjekova jezična sposobnost smještena je u treću ćeliju, kao potkategorija pamćenja.



Slika 1. Tri ventrikule koje tvore čovjekova unutarnja čula. Izvor: Eling (2015: 680).

Od 11. stoljeća nadalje javljaju se prikazi neurofizioloških poremećaja koji su vezani uz jezik i koji su uglavnom interpretirani u skladu sa srednjovjekovnom doktrinom. Tako Guillaume de Conches (1080. – 1150.) izvješćuje o vojniku koji je zadobio ozljedu stražnjega dijela glave (treće ćelije), što je uzrokovalo amneziju uslijed koje čovjek nije bio sposoban sjetiti se svojega imena ni imenā svojih poznanika. Srednjovjekovna doktrina protegnula se i kroz renesansu pa sve do 17. stoljeća, kada je pod utjecajem teorijskih i eksperimentalnih argumenata većina njezinih tvrdnji osporena.

## 4. Renesansa

Tijekom renesanse (15. i 16. stoljeće) prvi su put stvorene korelacije između jezičnih ili govornih poremećaja i konkretnih ozljeda evidentnih na površini mozga (umjesto nagađanja o ćelijama s obzirom na mjesto udarca u glavu). Naime, tada je došlo do pomaka u medicinskoj teoriji i praksi, do prijelaza sa spekulativnih i deskriptivnih pristupa koji su se uglavnom oslanjali na klasične tekstove na „analizu mentalnih funkcija u relaciji s mozgom” (Eling 2015: 681). Tako, na primjer, liječnik Johannes Schenck von Grafenberg (1530. – 1598.) u svojem djelu *Observationes medicae de capite humano* iz 1584. prikazuje na stotine medicinskih slučajeva od kojih je 15-ak vezano uz simptome

jezičnih i govornih poremećaja. Schenck ondje piše o slavnome slučaju pacijenta Conrada Lycosthenesa koji je bolovao od desne hemiplegije (paralize desne strane tijela) uslijed koje je izgubio sposobnost govora. Međutim, pokazalo se da je zadržao jezičnu sposobnost jer je mogao čitati i pokazivati na slova u tekstu u svrhu komuniciranja. Na takvim renesansnim temeljima nastavila su se provoditi neurofiziološka istraživanja u 17. i 18. stoljeću.

## 5. Sedamnaesto stoljeće

Dva slučaja iz 17. stoljeća znatno su doprinijela razvoju neurolingvistike, prvenstveno zato što su preciznost i temeljitost analize doveli na dotada neostvarenu razinu. Johann Schmidt (1624. – 1690.) piše o pacijentu koji često zamjenjuje i miješa riječi, koji ne prepoznaje slova i ne može čitati, ali koji može pisati (!) kada mu se diktira. Taj slučaj analizirao je Peter Rommel (1634. – 1708.) u tekstu *De aphonía rara* (1683.), potaknut spoznajom da je moguće da čovjek može pisati, a ne može čitati te da može recitirati molitvu, ali ne može tečno govoriti. Schmidt i Rommel time su opisali slučaj poremećaja svojevolljnoga govora uz očuvanje automatskoga govora, što je vjerojatno prvi put da se ta distinkcija uopće prepoznala. Švicarski liječnik Johannes Jakob Wepfer (1620. – 1659.) u svojem djelu *Observationes medico-practicae de affectibus capitis internis et externis* (koje datira otprilike iz 1690., ali je posmrtno objavljeno tek 1727.) pod slučajem br. 98, naslovljenom „Gubitak pamćenja”, detaljno piše o prolaznome jezičnom poremećaju koji uključuje anomiju (nemogućnost prisjećanja – samim time i izgovaranja – imena) i sintaktičku agramatičnost:

„Muškarac star 53 godine, vraćajući se kući iz šetnje, povraćao je nekoliko puta. Govorio je i latinski i njemački, ali riječi mu se nisu ticale teme razgovora, nisu bile odgovori na postavljena mu pitanja. Uporno je ponavljao iste iskaze, zapinjavao na izgovoru riječi i učestalo se žalio da svoje misli ne može izraziti riječima. Mjesec dana kasnije iznenada je zaboravio sva imena, uključujući i svoje. Nije mogao imenovati ni jedan predmet ni na latinskome niti na njemačkome. Odavao je dojam da može prepoznati predmete i ljude, ali riječi koje je izgovarao bile su strane i nesuvisle. Nakon jednoga mjeseca pamćenje mu se gotovo potpuno vratilo; njegova sposobnost slušanja i ponavljanja bila je adekvatna i mogao je brojiti, zbrajati, oduzimati i dijeliti bez greške. Ponekad se nije mogao prisjetiti odgovarajućega imena osobe ili mjesta onoliko brzo kao i inače i povremeno se nije mogao dosjetiti ponekih malih riječi u rečenici. Ponovno može čitati, a cjelovite tekstove piše bez oklijevanja. Sposobnost rasu-

đivanja normalna mu je te može obavljati svoje dužnosti kao i prije. Kada bi govorio, opazio bih ponekad da krši sintaktička pravila te bi, usuprot strukturi njemačkih rečenica, određenu riječ pogrešno stavio ispred koje druge riječi [pogreške poretka riječi], a ponekad ne bi mogao do kraja izgovoriti koju promjenjivu riječ [pogreške fleksijske morfologije]. U načelu je prepoznao svoje pogreške i ispravio ih” (Luzzatti i Whitaker 1996: 161–162).

Osim što je to jedan od prvih detaljnijih prikaza agramatizma (poremećaja pojedinih dijelova gramatike, najčešće sintakse), Wepferov opis tipičan je primjer tadašnjih pristupa ekspresivnoj afaziji: detaljan opis poremećaja, bez nastojanja da mu se odredi uzrok. Wepfer je jedan od prvih liječnika koji je jezične poremećaje povezivao s oštećenjima lijeve strane mozga (što utječe na desnu stranu tijela), stoga se u njegovim spisima nerijetko mogla naći napomena „*paralisys dextri lateris, cum loquelae impedimentum*” (hrv. ‘paraliza desne strane, s govornom smetnjom’) (Whitaker 2006: 600).

Iz Schmidtovih, Rommelovih i Wepferovih prikaza razvidno je da se do 17. stoljeća razumjela razlika između jezičnih poremećaja i općih kognitivnih poremećaja, razlika između deficita u proizvodnji i percepciji govora te razlika između poremećaja riječi i poremećaja glasova (ili slova). Uz to, napredak u eksperimentalnim istraživanjima mozga i u proučavanju govorne patologije doveo je do zamjenjivanja srednjovjekovne doktrine ćelija lokalizacijom pojedinih funkcija u određene dijelove mozga, iako prilično neprecizno i općenito. Daljnja takva istraživanja i njihovo usavršavanje obilježila su 18. stoljeće.

## 6. Osamnaesto stoljeće

U tekstu *De sedibus et causis morborum per anatomen indagatis* (1762.) Giovanni Battista Morgagni (1682. – 1771.) navodi nekoliko slučajeva nijemosti povezanih s moždanim udarom ili ozljedom glave, pri kojima pacijenti ne mogu govoriti, ali govor razumiju uredno. Valja istaknuti da ni u jednome od tih slučajeva nije zabilježen poremećaj u razumijevanju govora. Naime, samostalni poremećaji razumijevanja govora prepoznati su tek 1860-ih; do tada su bili interpretirani kao rezultat intelektualnoga deficita. Morgagni je, kao i Wepfer, opazio da su govorni poremećaji povezani s paralizom desne strane tijela i ozljedom lijeve hemisfere.

Prvo opsežnije djelo posvećeno temi afazije bilo je poglavlje *Die Sprachamnesie* u knjizi *Samlung von Beobachtungen aus der Arzneygelahrtheit* (1770.) autora Johanna Gesnera (1738. – 1801.). Gesner je nastojao detaljnije objasniti jezične poremećaje i zaključio je da su oni u načelu posljedica nemogućno-

sti povezivanja mentalnih slika, predodžbi ili apstraktnih ideja s odgovarajućim izrazom ili zvučnom slikom.<sup>1</sup> To Gesnerovo tumačenje bio je jedan od najranijih pokušaja da se afaziji prida kakvo funkcionalno obrazloženje (Eling 2015: 681). Osim toga, Gesnerove ideje prvi su slučaj tumačenja funkcioniranja uma pomoću *teorije udruživanja* (engl. *associationism*), čija je glavna pretpostavka da su više mentalne funkcije ovisne o udruživanju različitih područja u mozgu (Ahlsen 2006: 10).

Na izmaku 18. stoljeća u medicini je prevladavala ideja diskretne lokalizacije funkcija u mozgu, za što se, između ostalih, značajno zalagao i francuski filozof Étienne Bonnot de Condillac (1715. – 1780.) u sklopu svoje filozofije uma (v. Bouton 1991: 68ff). Većina danas poznatih jezičnih ili govornih poremećaja do tada je bila ako već ne objašnjena, onda barem prepoznata i sve su se češće javljale teorije o povezanosti tih poremećaja s određenim oštećenjima mozga.

## 7. Prva polovica devetnaestoga stoljeća

Proučavanje odnosa između jezika i mozga umnogome se promijenilo u 19. stoljeću. Njemački liječnik Franz Joseph Gall (1758. – 1828.) proučavao je relaciju između ljudske naravi i mozga i pritom je postulirao tvrdnju o tome da su mentalne funkcije urođene i lokalizirane u pojedinim dijelovima mozga. Te dijelove mozga iz kojih proizlaze urođene mentalne funkcije Gall je nazivao *mentalnim organima*.<sup>2</sup> Gall je smatrao da je dokaze za postojanje mentalnih organa u mozgu moguće prikupiti proučavanjem izbočina i udubina na čovjekovoj lubanji: razvijenije mentalne sposobnosti zauzimati će više prostora u mozgu, što će se na površini lubanje vidjeti kao izbočina. Taj pristup proučavanju lubanje isprva se zvao *kraniologija*, kasnije poznatiji i kao *frenologija* (grč. *phrēn* ‘um’, *logos* ‘znanje, proučavanje’). Premda je koncem 19. stoljeća napušten, obilježio je istraživanja uma i mozga u prvoj polovici 19. stoljeća i značajno doprinio razvoju neuropsihologije. Gall je tvrdio da postoji područje u mozgu nadležno za čovjekovu jezičnu djelatnost i da se ono nalazi u prednjemu

---

<sup>1</sup> Drugim riječima – u uobičajenom strukturalističkom nazivlju prve polovice 20. stoljeća – ovdje bi riječ bila o nemogućnosti povezivanja izraza i sadržaja jezičnoga znaka.

<sup>2</sup> Na sličan način – u sklopu generativnoga jezikoslovlja druge polovice 20. stoljeća i nadalje – smatra se (npr. Chomsky 2000) da svaki čovjek posjeduje zaseban mentalni organ, nazvan *jezična moć* (engl. *language faculty*), odgovoran za razvoj čovjekove jezične sposobnosti: „The faculty of language can reasonably be regarded as a ‘language organ’ in the sense in which scientists speak of the visual system, or immune system, or circulatory system, as organs of the body. Understood in this way, an organ is not something that can be removed from the body, leaving the rest intact. It is a subsystem of a more complex structure” (Chomsky 2000: 4).

režnju, odmah iza očiju; ondje je prema Gallu smještena funkcija jezika, koja uključuje izgovorne mogućnosti i pamćenje riječi. Kao što je iz toga razvidno, Gallov je pristup bio izrazito lokalistički.

Frenološkom teorijom bio je inspiriran škotski liječnik Alexander Hood, koji je 1824. godine u časopisu *The Phrenological Journal and Miscellany* objavio vrlo detaljan opis slučaja u kojemu je pacijent Adam M'Conochie uslijed moždanoga udara u lijevome frontalnome režnju obolio od onoga što se potkraj 19. stoljeća (v. u nastavku) znalo kao Brocina afazija. M'Conochie nakon moždanoga udara nije mogao govoriti; mogao je čitati, ali ne naglas. Nije mogao recitirati ono što je znao napamet (npr. molitvu) niti ponavljati za drugima, ali je uredno razumio govor. Uz to, izgubio je kontrolu nad desnom rukom. Međutim, kroz nekoliko mjeseci M'Conochie se počeo oporavljati: izgovarao je sve više riječi i kratkih rečenica, sve je bolje mogao čitati naglas te je zadobio kontrolu nad desnom rukom, iako je u njoj i dalje osjećao slabost. Hood je na temelju analize toga slučaja zaključio da je jezik mentalna sposobnost odvojena (zasebno raspoznatljiva) od ostatka spoznaje te da ona uključuje pamćenje pojmova i riječi, kontrolu verbalnoga izričaja te nadzor nad mišićima zaduženim za artikulaciju. Harry Whitaker ovako sažima Hoodov doprinos neurolingvistici:

„Članak *Mr. Hood's Cases of Injuries of the Brain* sadržava povijesni neurolingvistički značaj iz nekoliko razloga: zbog doprinosa metodi kliničko-patološke korelacije, zbog svoje utemeljenosti u frenološkome pokretu u Škotskoj (...), zbog uporabe afazioloških podataka u svrhu zagovaranja modularnosti jezične sposobnosti te, nipošto nevažno, zbog toga što je slučajno objavljen istoga dana kada se rodio Paul Broca, 28. srpnja 1824.” (Whitaker 2006: 603).

Prema Gallovim tvrdnjama kritički je stav zauzeo francuski liječnik Pierre Flourens (1794. – 1867.), koji je tvrdio da mozak (tj. njegov površinski dio, korteks) funkcionira kao cjelina. Flourens je vršio pokuse na životinjama i pokazao je da je moguće odstraniti velike dijelove njihova korteksa, a da životinja pritom ne izgubi koju od svojih sposobnosti, čime je pokušao opovrgnuti Gallovu lokalističku frenologiju (Mildner 2008: 46). S druge strane, kardiolog Jean-Baptiste Bouillaud (1796. – 1881.) nastojao je obraniti lokalističku teoriju prikazivanjem mnogobrojnih slučajeva u kojima su govorni poremećaji u korelaciji s oštećenjima u frontalnome režnju. Uz to, razlikovao je (iz)govorne poremećaje od poremećaja pamćenja riječi, čime je u jednoj mjeri anticipirao razliku između Brocine i Wernickeove afazije koje su otkrivene u drugoj polovici 19. stoljeća.



Na kraju prve polovice 19. stoljeća napredak u istraživanjima odnosa između jezika i mozga svodio se na dvoje. Prvo, postalo je jasnije koji aspekt jezika valja nastojati lokalizirati, prvenstveno u relaciji s raznim tipovima afazija. Drugo, zbog napretka u proučavanju mentalnih funkcija i njihova povezivanja s pojedinim dijelovima mozga, lokalizacija funkcija postajala je sve preciznija (Ahlsen 2006: 16).

## 8. Druga polovica devetnaestoga stoljeća

U drugoj polovici 19. stoljeća Gallova je frenološka teorija počela gubiti na važnosti, no njegova je teorija o lokalizaciji mentalnih funkcija u mozgu postajala sve dominantnija. Važnu potvrdu za lokalizaciju mentalnih funkcija iznio je francuski liječnik i antropolog Paul Pierre Broca (1824. – 1880.) koji je na temelju slučaja pacijenta Leborgnea, kojemu je nadjenut nadimak Tan jer je [tân] bilo jedino što je mogao izgovoriti, zaključio da je dio mozga nadležan za govor stražnji dio frontalnoga režnja, i to samo na lijevoj hemisferi (Fancher 1979: 72–93). Naime, nakon što je 1861. godine izvršio obdukciju na Tanu, koji je jezik razumio, ali je imao nepremostive poteškoće u njegovoj proizvodnji, Broca je zamijetio oštećenje na Tanovu mozgu upravo na tome dijelu. U sljedeće dvije godine Broca je potvrdio svoja istraživanja na još 12 pacijenata. Područje treće frontalne vijuge lijeve hemisfere zove se stoga *Brocino područje*, a oštećenje toga dijela mozga, koje za posljedicu ima negramatičan, isprekidan ili potpuno onemogućen govor, dovodi do onoga što se danas naziva *Brocinom afazijom*, mada je sam Broca taj poremećaj nazvao *afemijom* (fr. *aphémie*).<sup>3</sup> Broca je 1865. godine sažeto iznio dvije glavne hipoteze koje se tiču njegova neurolingvističkoga rada: prvo, da je mentalne funkcije moguće lokalizirati u određeni režanj; drugo, da su jezični poremećaji uzrokovani oštećenjima lijeve hemisfere te da je stoga jezik lateraliziran.

Sljedeći važan korak u razvoju neurolingvistike devetnaestoga stoljeća tiče se njemačkoga liječnika Carla Wernickea (1848. – 1905.). Proučavajući živčane snopove koji vode od uha do sljepoočnoga režnja, Wernicke je – inspiriran ranijim radom Theodora Meynerta (1833. – 1892.) – otkrio da postoje slučajevi u kojima je uslijed oštećenja mozga poremećena sposobnost razumijevanja govora. Uz to, Wernicke je tvrdio da postoje *centri za jezik*: centri s predodžbama o riječima, za prepoznavanje izgovorenoga, za izgovaranje te centri

---

<sup>3</sup> Termin *afazija*, koji je ubrzo nakon uspostave postao općeprihvaćen, uveo je Armand Trousseau godine 1864. u svojem radu *De L'aphasie, maladie décrite récemment sous le nom impropre d'aphémie*.

za čitanje i pisanje.<sup>4</sup> Ti centri međusobno su povezani, tako da oštećenje u njihovoj vezi dovodi do posebnoga jezičnoga i govornoga poremećaja, *provdne afazije*, pri čemu pacijent nije u stanju ponoviti rečenice koje su mu izrečene. Područje za razumijevanje govora, tzv. *Wernickeovo područje*, smješteno je u stražnji gornji dio sljepoočnoga režnja dominantne (najčešće lijeve) hemisfere. Oštećenje toga dijela mozga dovodi do *Wernickeove afazije*, poremećaja pri kojemu je govor tečan i gramatičan, ali besmislen, a razumijevanje smislenoga govora narušeno je.

## 9. Prva polovica dvadesetoga stoljeća

U prvoj polovici 20. stoljeća neurolingvistika je napredovala dvostrano. S jedne strane, uvriježena teorija lokalizacije mentalnih funkcija dovedena je u pitanje. Počele su se naime sve češće javljati tvrdnje da su mentalne funkcije posljedica djelovanja mozga u cjelini, dakle da pojedini dijelovi mozga djeluju u sinergiji. Takve *holističke* pristupe zastupali su između ostalih Pierre Marie, Kurt Goldstein i Henry Head. S druge strane, došlo je do značajnoga razvoja lingvistike kao zasebne znanosti, čime je omogućeno zbližavanje neuroloških istraživanja koja se tiču jezika i lingvističkih istraživanja koja se tiču mozga (usp. Jakobson 2008 [1990]: § 29).

Engleski neurolog Henry Head (1861. – 1940.) kritizirao je ranije lokalističke teorije, a njihove pristalice podrugljivo je nazivao „crtačima dijagrama”, čime je aludirao na tipičnu frenološku metodu iscrtavanja dijagrama po modelima glave koji (dijagrami) označavaju područja pojedinih mentalnih funkcija. U svojem djelu *Aphasia and Kindred Disorders of Speech* (1926.) pojavu afazije povezuje s poremećajem inteligencije i razlikuje verbalnu, sintaktičku, nominalnu i semantičku afaziju. Prema Headu, verbalna afazija poteškoća je u pronalasku odgovarajućih riječi; sintaktička afazija karakterizirana je poremećajem u rečeničnome ritmu i u gramatičkim odnosima između riječi u rečenici; pri nominalnoj afaziji pacijent ne može povezati svoje misli, ideje i predodžbe s odgovarajućim izrazima riječi; semantička afazija poremećaj je ispravnoga razumijevanja riječi i rečenica. Valja, međutim, istaknuti da je ta raspodjela afazija za Heada prvenstveno teoretska – u praksi se dakako javljaju razne kombinacije:

---

<sup>4</sup> Valja istaknuti da se otprilike u 1860-im godinama počela javljati ideja o *centrima* (u mozgu) za pojedinu mentalnu sposobnost, ali da taj konceptualni prijelaz s *funkcije* (engl. *function*) i *sposobnosti* ili *moći* (engl. *faculty*) na *centre* (engl. *centers*) nije pomno istražen u povijesti neuroznanosti (usp. Eling 2015: 682).

„Nijedna dva slučaja afazije nisu potpuno istovjetna; svaki slučaj predstavlja reakciju određenoga pojedinca na abnormalne uvjete. Međutim, u mnogo slučajeva moguće je simptome takvih oboljenja klasificirati u opisne kategorije kao što su ‘verbalni’, ‘sintaktički’, ‘nominalni’ i ‘semantički’ poremećaji simboličkoga oblikovanja i izražavanja” (Head 1926: 2).

Francuski neurolog Pierre Marie (1853. – 1940.), pobornik holističkoga pristupa, smatrao je da su afazije posljedica pomanjkanja opće inteligencije, što je nastojao demonstrirati u članku znakovita naslova *Treća vijuga prednjega reznja nema nikakvu posebnu lingvističku funkciju* (1906.).<sup>5</sup> Još jedan utjecajni holist bio je njemački psihijatar Kurt Goldstein (1878. – 1965.), koji je 1948. godine predstavio teoriju da su afazije uzrokovane nemogućnošću zauzimanja *apstraktnoga stava*, pri čemu je pod apstraktnim stavom razumio mogućnost preuzimanja inicijative, mijenjanja perspektive, simboličkoga planiranja, izvlačenja bitnoga iz cjeline i sl. Odsutnost apstraktnoga stava prema Goldsteinu (1948) dovodi ili do anomalije ili do agramatizma jer pacijenti pritom ne mogu rabiti jezične elemente koji nemaju značenje u izolaciji. Jedina naznaka lokalizma kod Goldsteina bila je njegova tvrdnja da se korteks može podijeliti na centralni i periferni dio te da jedino oštećenja u centralnome dijelu mogu dovesti do gubitka apstraktnoga stava.

Značajan doprinos neurolingvistici – i to u sklopu lokalističkoga pristupa – dao je njemački neurolog Korbinian Brodmann (1868. – 1918.) koji je stvorio „mapu” površine mozga, razdijelivši mozak na područja u skladu s njegovom staničnom strukturom i funkcijama. Tih 50-ak područja nazivaju se stoga *Brodmannovim poljima*, a u uporabi su ostala do danas. Tako, na primjer, Brocino područje odgovara Brodmannovim poljima br. 44 i 45, Wernickeovo područje Brodmannovim poljima 39 i 40 itd.

## 10. Druga polovica dvadesetoga stoljeća

Do kraja prve polovice 20. stoljeća istraživačke su se metode u onome što će 1960-ih napokon biti prozvano *neurolingvistikom* ticale dvojega. S jedne strane postojalo je trajno nastojanje da se istraže, opišu i razgraniče raznoliki razvojni i stečeni jezični i govorni poremećaji (afazije). S druge strane nastojalo se povezati te poremećaje s određenim područjima u mozgu, prvenstveno na temelju posmrtnoga proučavanja oštećenja na mozgu (Menn 2003: 136). Za ta

---

<sup>5</sup> Izvorni naslov članka na francuskome glasi *La troisième circonvolution frontale gauche ne joue aucun rôle spécial dans la fonction du langage*.

je dva tijesno povezana istraživačka smjera Eric Lenneberg 1960. godine skovao termin *afaziologija*.<sup>6</sup> Afaziologija do danas ostaje središnjim dijelom neurolingvistike (Caplan 2001: § 1.1 i § 1.2). Za sam termin *neurolingvistika* zaslužna je Edith Trager (1960), koja ju je definirala kao interdisciplinarno područje kojemu je predmet proučavanja odnos između čovjekova živčanoga sustava i jezika.

To interdisciplinarno područje kao zasebna znanost ima dva svoja ishodišta: rusko i američko. Lev Vygotski (1896. – 1934.) svojom knjigom *Myshlenie i rech* (1934.), u kojoj je u okvirima razvojne psihologije istraživao odnos između konceptualne razine jezika i same realizacije jezika kroz govor, inspirirao je čitav niz psiholingvističkih i neurolingvističkih istraživanja. Istaknuti ruski neuropsiholog Alexander Luria (1902. – 1977.), nadahnut takvim istraživanjima, primijenio je načela Vygotskoga u kliničkim uvjetima. Ogromno iskustvo s pacijentima koji imaju moždana oštećenja omogućilo mu je stvaranje svojega slavnog modela funkcioniranja mozga (Luria 1973, Mildner 2003: 71–72). Prema tome modelu, jezik je nadzorni mehanizam za ponašanje. Proučavanje jezičnih poremećaja bio je za Luriju veoma važan izvor podataka o ljudskome ponašanju, a svoje je zaključke iznio u knjizi *Basic Problems of Neurolinguistics* (1976.). Neurolingvističkim temama bavio se i Roman Jakobson (1896. – 1982.). Jakobson (1988 [1956]: 53–85) se u prvome redu zanimao za razvoj jezika kod djece i za razne oblike afazija, ali je tvrdio da afazije valja proučavati u okvirima (strukturalističke) lingvistike na tragu F. de Saussurea (2000 [1916]) umjesto u sklopu holističke i biheviorističke psihologije.

U Americi je Norman Geschwind (1926. – 1984.) osnovao bostonski odjel za afaziju, gdje je u duhu *konekcionizma* (razrade ranije *teorije udruživanja*; v. Mildner 2008: 86–92) istraživao bihevioralnu neurologiju. Neurolingvistiku je među ostalim zadužio i razradom ranijega Wernickeova modela jezika; taj novi model dobio je ime *Wernicke-Geschwindov model*. Njime je Geschwind nastojao opisati tijek triju procesa povezanih s jezikom – govorenja, čitanja i slušanja govora. Iako danas zastario, taj je model izrazito utjecao na tadašnja neurolingvistička istraživanja (usp. Mildner 2003: 67–70).

Kasnih 1960-ih i u 1970-ima počinju se javljati prvi priručnici i časopisi posvećeni isključivo neurolingvističkim temama, što je označilo emancipaciju neurolingvistike kao zasebne znanstvene discipline. Lingvist Harry Whitaker pokrenuo je kao glavni urednik ediciju knjigā *Perspectives in Neurolin-*

---

<sup>6</sup> Lenneberg (1960: 97) kuje termin *afaziologija* na prilično samosvjestan i osebujan način: „Let us be extravagant for just one moment: let us invent one other *ology*; let us speak of *aphasiology*.”

*guistics and Psycholinguistics*, u sklopu koje je objavljeno 27 naslova. Godine 1974. bio je jedan od pokretača utjecajnoga časopisa *Brain and Language* te je uredio veoma obuhvatne neurolingvističke priručnike *Handbook of Neurolinguistics* (1998.) i *Handbook of the Neuroscience of Language* (2008.). Godine 1985. Fred Peng osnovao je časopis *Journal of Neurolinguistics*, a Chris Code i David Muller 1987. pokrenuli su časopis *Aphasiology*.

Od 1970-ih nadalje razvijaju se metode snimanja mozga primjenjive na živim pacijentima, kao što su elektroencefalografija, magnetoencefalografija, funkcionalna magnetska rezonancija, tomografija i dr., što je uvelike doprinijelo suvremenim neurolingvističkim spoznajama. Pregled suvremenih neurolingvističkih istraživačkih metoda daju Stemmer i Whitaker (1998: § 2 – § 12), Hagroot (2003: 142–145) i Ahlsen (2006: § 12). Tu negdje završava *povijest neurolingvistike* i počinje njezina sadašnjost.

#### Literatura:

- AHLSSEN, ELIZABETH. 2006. *Introduction to Neurolinguistics*. John Benjamins Publishing Company. Philadelphia.
- BOUTON, CHARLES P. 1991. *Neurolinguistics. Historical and Theoretical Perspectives*. Plenum Press. New York – London.
- BREASTED, JOHN H. 1930. *The Edwin Smith Surgical Papyrus*. University of Chicago Press. Chicago.
- CAPLAN, DAVID. 2001. Neurolinguistics. *The Handbook of Linguistics*. Ur. Aronoff, Mark; Rees-Miller, Janie. Blackwell Publishers Ltd. Oxford. 582–607.
- CHOMSKY, NOAM. 2000. *New Horizons in the Study of Language and Mind*. Cambridge University Press. Cambridge.
- CRYSTAL, DAVID. 2008. *A Dictionary of Linguistics and Phonetics*. Blackwell Publishing. Oxford.
- DE SAUSSURE, FERDINAND. 2000. [1916.]. *Tečaj opće lingvistike*. ArTresor naklada – Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje. Zagreb.
- ELING, PAUL. 2015. Neurolinguistics, History of. *The International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences*. Svezak 16. Ur. Wright, James D. Elsevier Science Ltd. Oxford. 678–689.
- FANCHER, RAYMOND E. 1979. *Pioneers of Psychology*. W. W. Norton & Co. New York.
- GESNER, JOHANN. 1770. *Sammlung von Beobachtungen aus der Arzney-Gelahrtheit*. Beck. Nordlingen.
- GOLDSTEIN, KURT. 1948. *Language and Language Disturbances*. Grune & Stratton. New York.

- HAGROOT, PETER. <sup>2</sup>2003. Neurolinguistics: Functional Brain Imaging. *International Encyclopedia of Linguistics*. Ur. Frawley, William J. Oxford University Press. Oxford. 142–145.
- HEAD, HENRY. 1926. *Aphasia and Kindred Disorders of Speech*. MacMillan Company. Cambridge.
- JAKOBSON, ROMAN. 1988. [1956.]. Dva aspekta jezika i dva tipa afatičnih smetnji. *Temelji jezika*. Jakobson, Roman; Halle, Morris. Globus. Zagreb. 53–85.
- JAKOBSON, ROMAN. 2008. [1990.]. *O jeziku*. Disput. Zagreb.
- LENNEBERG, ERIC. 1960. Review of W. Penfield and L. Roberts: speech and brain mechanisms. *Language* 36. 97–112.
- LESSER, RUTH. 1990. Language in the Brain: Neurolinguistics. *An Encyclopaedia of Language*. Ur. Collinge, N. E. Routledge. London. 205–231.
- LURIA, ALEXANDER R. 1973. *The Working Brain. An Introduction to Neuropsychology*. Penguin Press. London.
- LURIA, ALEXANDER R. 1976. *Basic Problems of Neurolinguistics*. De Gruyter. Hague.
- LUZZATTI, CLAUDIO; WHITAKER, HARRY A. 1996. Johannes Schenck and Johannes Jakob Wepfer: clinical and anatomical observations in the prehistory of Neurolinguistics. *Journal of Neurolinguistics* 9. 157–164.
- MENN, LISE. <sup>2</sup>2003. Neurolinguistics: Overview. *International Encyclopedia of Linguistics*. Ur. Frawley, William J. Oxford University Press. Oxford. 136.
- MILDNER, VESNA. 2003. *Govor između lijeve i desne hemisfere*. IPC grupa. Zagreb.
- MILDNER, VESNA. 2008. *The Cognitive Neuroscience of Human Communication*. Lawrence Erlbaum Associates. New York – London.
- MORGAGNI, GIOVANNI BATTISTA. 1762. *De sedibus et causis morborum per anatomen indagatis* [*The Seats and Causes of Diseases Investigated by Anatomy*]. Faksimil iz 1960. Hafner Publishing. New York.
- SOLLIER, PAUL. 1892. *Les troubles de la mémoire*. J. Rueff. Paris.
- TRAGER, EDITH C. 1960. The Field of Neurolinguistics. *Studies in Linguistics* 15. 70–71.
- WEPFER, JOHANNES J. 1727. *Observationes medico-practicae, de affectionibus capitis internis et externis*. Joh. Adam Ziegler. Schaffhausen.
- WHITAKER, HARRY A. 1998. Neurolinguistics from the middle ages to the pre-modern era: historical vignettes. *Handbook of Neurolinguistics*. Ur. Stemmer, Brigitte; Whitaker, Harry A. Academic Press. San Diego. 27–54.
- WHITAKER, HARRY A. <sup>2</sup>2006. Neurolinguistics from the Middle Ages to the Pre-modern Era. *Encyclopedia of Language and Linguistics*. Svezak 8. Ur. Brown, Keith. Elsevier. Oxford. 597–605.

## A short history of neurolinguistics

### Abstract

The article deals with the historical development of the field of neurolinguistics. It provides a chronological survey of inquiry into the relationship between the language faculty and the human nervous system, beginning with the first such investigations in ancient Egypt and ancient Greece. Up to the nineteenth century, most records were single case descriptions of the effects of brain lesions on the language faculty, and the most notable of these are presented in this paper. Some influential attempts were made in the nineteenth century to localize the language faculty in the brain, such as those of Franz J. Gall, Paul Broca, and Carl Wernicke. The twentieth century saw an explosion in the number of theories and experimental methods for investigating the relationship between language and the nervous system, along with the birth of neurolinguistics in the strict sense as an interdisciplinary field of scientific inquiry borne from linguistics and neuroscience in the 1960s.

Ključne riječi: neurolingvistika, povijest neurolingvistike, afazija, jezik i mozak

Keywords: neurolinguistics, history of neurolinguistics, aphasia, language and the brain

